

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-4803

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月12日

(51) Int.Cl.⁶
A 6 1 B 1/00
G 0 2 B 7/04
23/26

識別記号
3 0 0

F I
A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y
G 0 2 B 23/26 C
7/04 E

審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-172919

(22) 出願日 平成9年(1997) 6月13日

(71) 出願人 000000527

旭光学工業株式会社

東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(72) 発明者 伏見 正寛

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光
学工業株式会社内

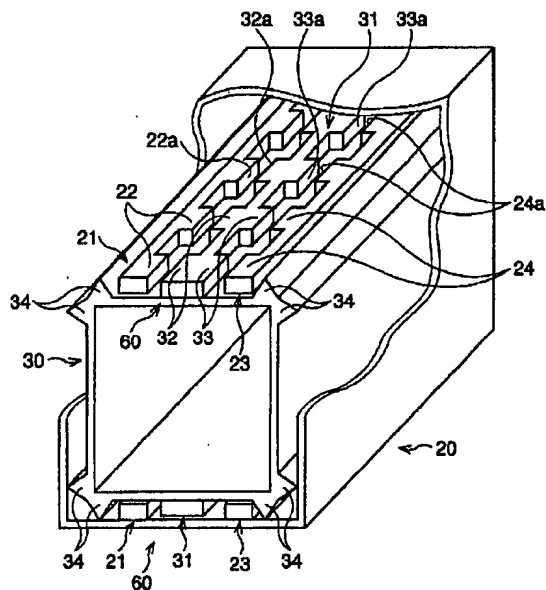
(74) 代理人 弁理士 松浦 孝

(54) 【発明の名称】 内視鏡の焦点調整機構

(57) 【要約】

【課題】 内視鏡の小型化を図る。

【解決手段】 固定部20および移動部30は断面形状が四角形の中空部材であり、軸心は対物レンズの光軸と一致している。固定部20の内壁に第1の電極部21、第2の電極部23を配設する。第1および第2の電極部21、23は対物レンズの光軸と平行に沿って延びており、所定のピッチで電極22、24を形成する。移動部30の外側面にくし形構造部31を固定する。くし形構造部31は、第1の電極部21と第2の電極部23の間に配設されるよう位置決めする。くし形構造部31には、対物レンズの光軸と平行に延びており、第1の電極部21に向かって突出する突出部32、および第2の電極部23に向かって突出する突出部33を形成する。突出部32および33は、電極22、24と同一のピッチで形成する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 固定部と、対物レンズを保持し、前記対物レンズの光軸に沿って移動可能に前記固定部内に配設された移動部とから成る内視鏡の焦点調整機構であって、前記固定部と前記移動部の間隙において前記固定部に配設され、前記光軸と平行な軸方向に沿って所定のピッチで配設された複数の電極を備えた電極部と、前記間隙において前記移動部に配設され、前記電極部に向かって突出し前記ピッチと同一のピッチで配設された絶縁体からなる突出部が形成されたくし形構造部とから成り、前記電極部と前記くし形構造部が前記軸方向に沿って相対移動可能な静電アクチュエータにより、前記移動部が移動されることを特徴とする内視鏡の焦点調整機構。

【請求項2】 前記電極部および前記くし形構造部の停止時、前記電極において前記軸方向に平行な面と前記突出部において前記軸方向に平行な面が常時対向することを特徴とする請求項1に記載の内視鏡の焦点調整機構。

【請求項3】 前記電極部が2列設けられ、第1の電極部の電極に対して第2の電極部の電極が前記軸方向に直交する方向に位置決めされていることを特徴とする請求項2に記載の内視鏡の焦点調整機構。

【請求項4】 前記くし形構造部が前記第1および第2の電極部の間に配設されることを特徴とする請求項3に記載の内視鏡の焦点調整機構。

【請求項5】 前記移動部が、前記電極と前記移動部の接触および前記くし形構造部と前記固定部の接触を防止するスペーサを備えたことを特徴とする請求項1に記載の内視鏡の焦点調整機構。

【請求項6】 前記スペーサが、前記軸方向に沿って延びる凸条であることを特徴とする請求項5に記載の内視鏡の焦点調整機構。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内視鏡等に用いられるレンズの焦点調整機構に関する。

【0002】

【従来の技術】従来内視鏡は、体腔内に挿入される挿入部と、挿入部の先端に設けられた対物レンズや処置部材を手元で操作する操作部を備えている。挿入部の先端には対物レンズを保持する保持枠が設けられ、保持枠に連結されたワイヤを操作部で操作することにより保持枠を対物レンズの光軸に沿って移動させ、対物レンズの焦点調節を行っている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、ワイヤを先端部に装備しなければならないため、体腔内に挿入するという目的上、本来は小型が望ましい挿入部の先端が大型化するという問題があった。

【0004】本発明は、以上の問題を解決するものであり、内視鏡等に用いられるレンズ焦点調整機構の小型化

2

を図ることを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明に係る内視鏡の焦点調整機構は、固定部と、対物レンズを保持し、対物レンズの光軸に沿って移動可能に固定部内に配設された移動部とから成る内視鏡の焦点調整機構であって、固定部と移動部の間隙において固定部に配設され、光軸と平行な軸方向に沿って所定のピッチで配設された複数の電極を備えた電極部と、間隙において移動部に配設され、電極部に向かって突出し所定のピッチと同一のピッチで配設された絶縁体からなる突出部が形成されたくし形構造部とから成り、電極部とくし形構造部が軸方向に沿って相対移動可能な静電アクチュエータにより、移動部が移動されることを特徴とする。

【0006】好ましくは電極部およびくし形構造部の停止時、電極において軸方向に平行な面と突出部において軸方向に平行な面が常時対向する。

【0007】好ましくは電極部が2列設けられ、第1の電極部の電極に対して第2の電極部の電極が軸方向に直交する方向に位置決めされ、くし形構造部が第1および第2の電極部の間に配設される。

【0008】移動部は例えば、電極と移動部の接触およびくし形構造部と固定部の接触を防止するスペーサを備えており、好ましくは、スペーサは軸方向に沿って延びる凸条である。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は、本発明に係る実施形態の内視鏡の先端部分を示す断面図である。可撓管10の先端部分には透明部材から成る観察窓11が配設されており、内視鏡1の内部への異物の混入が防止される。可撓管10の内部には固定部20が固定され、固定部20の内部には移動部30が配設されている。移動部30には対物レンズ40が支持されている。可撓管10の内部において対物レンズ40を挟んで観察窓11の反対側には、対物レンズ40の光軸上にCCD50が配設されており、被観察物の像が結像される。移動部30の外側面には後述するくし形構造部31が固定されている。

【0010】図2は、固定部20の一部を切り欠いて示す固定部20と移動部30の斜視図である。固定部20および移動部30は横断面形状が四角形の中空部材であり、軸心は対物レンズ40（図1参照）の光軸と一致している。固定部20の内壁には、互いに平行に延びる2面にそれぞれ第1の電極部21、第2の電極部23が配設されている。第1および第2の電極部21、23は対物レンズ40の光軸と平行な軸方向に沿って延びており、所定のピッチで電極22、24が形成されている。すなわち、電極22および24は対物レンズ40の光軸方向に沿って同じピッチ間隔で形成され、かつ電極22と電極24は対物レンズ40の光軸方向において同じ位

3

置に形成されている。

【0011】移動部30の外側面において、固定部20の第1の電極部21、第2の電極部23の間にはくし形構造部31が固定されている。くし形構造部31は、例えばポリイミド樹脂等を成形した絶縁体である。くし形構造部31は、第1および第2の電極部21、23と同様、対物レンズ40の光軸と平行な軸方向に沿って延びており、第1の電極部21に向かって突出する突出部32、および第2の電極部23に向かって突出する突出部33が形成されている。突出部32および33は、電極22、24と同一のピッチで形成されている。静電アクチュエータ60は、第1の電極部21、第2の電極部23、くし形構造部31から構成される。

【0012】第1の電極部21の電極22において対物レンズ40の光軸と平行な面22aと、突出部32において対物レンズ40の光軸と平行な面32aは対向しており、同様に第2の電極部23の電極24において対物レンズ40の光軸と平行な面24aと、突出部33において対物レンズ40の光軸と平行な面33aは対向している。

【0013】移動部30の対物レンズ40の光軸に沿って延びる稜線の両側には、固定部20に向かって突出し、稜線に沿って延びる横断面形状が三角形の凸条要素であるスペーサ34が一体的に形成されている。

【0014】図3は、図1のA-A矢視断面図であり、固定部20および移動部30を示している。スペーサ34の先端34aは固定部20の内壁面に当接しており、移動部30はスペーサ34を介して固定部20に支持されている。さらに、スペーサ34の横断面形状の三角形の高さは第1および第2の電極部21、23、およびくし形構造部31の厚みより大きい。従って、第1および第2の電極部21、23の電極22、24（図2参照）と移動部30の接触、およびくし形構造部31と固定部20の接触が防止される。

【0015】図4は、本実施形態の内視鏡のブロック図である。操作部100にはマイクロコンピュータである制御部101が接続され、制御部101には、電源回路102が接続されている。制御部101から電源回路102に、操作部100における操作に応じた電圧信号が出力される。電源回路102には電源V1、V2、V3が接続されており、それぞれの電源はリード線により電極22、24に接続されている。電源V1、V2、V3の電圧は、制御部101が出力する電圧信号によりそれぞれ独立して設定される。また、制御部101にはモニタ103が接続されており、CCD50に結像した観察像が映し出される。モニタ103の映像を確認しながら操作部100の操作を行うことにより、対物レンズ40の焦点を調整することができる。

【0016】図5は、静電アクチュエータ60により移動部30を観察窓11側に駆動する際に固定部20の第

4

1および第2の電極部21、23の電極22、24に印加される電圧を示すタイミングチャートであり、図6～図12は、図5のタイミングチャートの各段階における静電アクチュエータ60の状態を示す図である。図6～図12は静電アクチュエータ60を図2において上面から示す図であり、左側が観察窓11（図1参照）が配設された側、右側がCCD50（図1参照）が配設された側である。第1および第2の電極部21、23の電極22、24にはそれぞれリード線が電気的に接続されており、リード線の電源には上述の電源回路102が接続されている（図示せず）。電極22、24には、2つおきに同一の電源からの電圧が印加されるようリード線が接続されている。

【0017】図5のt0からt1において初期処理が行われる。電源V1から+の電圧が印加され、電源V2から-の電圧が印加され、電源V3からは電圧は印加されない。電源V1が接続された電極は+に帯電し、電源V2が接続された電極は-に帯電する。すなわち、各電極22、24の帯電パターンは、同一の極性が隣接せず、かつ2つおきに極性を帯びない帯電パターンとなる。さらに、くし形構造部31の突出部32、33には静電気が発生し、対向する電極22、24の極性と逆極性に帯電する（図6参照）。くし形構造部31は上述のように絶縁体なので突出部32、33において帯電した極性は所定時間保持される。

【0018】次いで、t1からt2において、電源V1から-の電圧が印加され、電源V2およびV3から+の電圧が印加され、各電極22、24の帯電パターンは図7に示すようなパターンとなる。その結果、帯電している突出部32、33とそれに対向する電極22、24との間には反発力、+に帯電している突出部32、33とそれに対向する電極の1ピッチCCD側の電極22、24との間には反発力が発生し、かつ+に帯電している突出部32、33とそれに対向する電極の1ピッチ観察窓側の電極22、24との間には吸着力が発生する。また、-に帯電している突出部32、33とそれに対向する電極の1ピッチ観察窓側の電極22、24との間、および-に帯電している突出部32、33とそれに対向する電極の1ピッチCCD側の電極22、24との間には吸着力がそれぞれ発生し、-に帯電している突出部32、33に働く力が相殺される。従って、くし形構造部31は図8に示すように観察窓側に1ピッチ駆動される。

【0019】t2からt3において、電源V1およびV2から+の電圧が印加され、電源V3から-の電圧が印加され、各電極22、24の帯電パターンは図9に示すようなパターンとなる。その結果、t1からt2においてと同様、電極22、24と突出部32、33の間の反発力および吸着力により、くし形構造部31は観察窓側にさらに1ピッチ駆動される（図10参照）。

10

20

30

40

50

5

【0020】さらにt3からt4において、電源V1およびV3から+の電圧が印加され、電源V2から-の電圧が印加され、各電極22、24の帯電パターンは図11に示すようなパターンとなる。その結果、t1からt2、およびt2からt3においてと同様、電極22、24と突出部32、33の間の反発力および吸着力により、くし形構造部31は観察窓側にさらに1ピッチ駆動される(図12参照)。

【0021】t1からt4における電圧制御と同一の電圧制御がt4からt5、t5からt6、およびt6からt7において行われる。t7では電源V1、V2、V3から電圧は印加されず、くし形構造部31は停止する。

【0022】図13は、静電アクチュエータ60により移動部30をCCD50側に駆動する際に固定部20の第1および第2の電極部21、23の電極22、24に印加される電圧を示すタイミングチャートである。図14～図19は、図13のタイミングチャートの各段階における静電アクチュエータ60の状態を示す図である。図14～図19は図6～図12と同様、静電アクチュエータ60を図2において上面から示す図であり、左側が観察窓11(図1参照)が配設された側、右側がCCD50(図1参照)が配設された側である。

【0023】図13のt10からt11において、図5のt0からt1における初期処理と同様の初期処理が行われる。すなわち、電源V1から+の電圧が印加され、電源V2から-の電圧が印加され、電源V3からは電圧は印加されない。各電極22、24の帯電パターンは、同一の極性が隣接せず、かつ2つおきに極性を帯びない帯電パターンとなり、くし形構造部31の突出部32、33には静電気が発生し、対向する電極22、24の極性と逆極性に帯電する(図6と同様)。

【0024】次いで、t11からt12において、電源V1およびV3から-の電圧が印加され、電源V2から+の電圧が印加され、各電極22、24の帯電パターンは図14に示すようなパターンとなる。その結果、帯電している突出部32、33とそれに対向する電極22、24との間には反発力、-に帯電している突出部32、33とそれに対向する電極の1ピッチCCD側の電極22、24との間には吸着力、および-に帯電している突出部32、33とそれに対向する電極の1ピッチ観察窓側の電極22、24との間には反発力がそれぞれ発生する。また、+に帯電している突出部32、33とそれに対向する電極の1ピッチCCD側の電極22、24との間、および+に帯電している突出部32、33とそれに対向する電極の1ピッチ観察窓側の電極22、24との間にはそれぞれ吸着力が発生し、+に帯電している突出部32、33に作用する力が相殺される。従って、くし形構造部31は図15に示すようにCCD側に1ピッチ駆動される。

【0025】t12からt13において、電源V1およ

6

びV2から-の電圧が印加され、電源V3から+の電圧が印加され、各電極22、24の帯電パターンは図16に示すようなパターンとなる。その結果、t10からt12においてと同様、電極22、24と突出部32、33の間の反発力および吸着力により、くし形構造部31はCCD側にさらに1ピッチ駆動される(図17参照)。

【0026】さらにt13からt14において、電源V1から+の電圧が印加され、電源V2およびV3から-の電圧が印加され、各電極22、24の帯電パターンは図18に示すようなパターンとなる。その結果、t11からt12、およびt12からt13においてと同様、電極22、24と突出部32、33の間の反発力および吸着力により、くし形構造部31はCCD側にさらに1ピッチ駆動される(図19参照)。

【0027】t11からt14における電圧制御と同一の電圧制御がt14からt15、t15からt16、およびt16からt17において行われる。t17では電源V1、V2、V3から電圧は印加されず、くし形構造部31は停止する。

【0028】以上のように、各電極22、24の帯電パターンを制御することにより、くし形構造部31の移動方向および移動量を制御する。くし形構造部31は移動部30に固定されているので、移動部30はくし形構造部31を介して、対物レンズ40の光軸に沿って駆動され、対物レンズ40の焦点を調節することができる。

【0029】本実施形態では内視鏡先端部に設けられた対物レンズ40の光軸方向の駆動をワイヤを用いず静電アクチュエータにより行っているため、内視鏡先端部が大型化することがない。

【0030】また、本実施形態ではくし形構造部31の停止時、突出部32および33が常に電極22および24に対向するよう制御されるので、移動量を突出部32、33および電極22、24のピッチ単位で制御でき、対物レンズ40の精度の高い焦点調節が行える。

【0031】さらに、本実施形態では電極部を2列設け、その間に移動部30のくし形構造部31を配設しているので、一方の電極部に障害が生じてももう一方の電極部によりくし形構造部31を駆動することができる。

【0032】本実施形態では、電極部の電極のピッチとくし形構造部の突出部のピッチは同一であるがこれに限るものではない。また、本実施形態では電極22と24のピッチが同一であるがこれに限るものではない。

【0033】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、内視鏡の小型化が図られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る実施形態が適用された内視鏡の先端部の断面図である。

【図2】内視鏡の移動部と固定部の斜視図である。

7

【図3】移動部と固定部の断面図である。

【図4】本発明の実施形態のブロック図である。

【図5】くし形構造部を観察窓側に駆動する際に電極に印加される電圧のタイミングチャートである。

【図6】くし形構造部を観察窓側に駆動する際の、初期処理の段階の電極部の電極とくし形構造部の突出部の帯電パターンを示す図である。

【図7】くし形構造部を観察窓側に駆動する際の、図6の次の段階における電極部の電極とくし形構造部の突出部の帯電パターンを示す図である。

【図8】くし形構造部を観察窓側に駆動する際の、図7の次の段階における電極部の電極とくし形構造部の突出部の帯電パターンを示す図である。

【図9】くし形構造部を観察窓側に駆動する際の、図8の次の段階における電極部の電極とくし形構造部の突出部の帯電パターンを示す図である。

【図10】くし形構造部を観察窓側に駆動する際の、図9の次の段階における電極部の電極とくし形構造部の突出部の帯電パターンを示す図である。

【図11】くし形構造部を観察窓側に駆動する際の、図10の次の段階における電極部の電極とくし形構造部の突出部の帯電パターンを示す図である。

【図12】くし形構造部を観察窓側に駆動する際の、図11の次の段階における電極部の電極とくし形構造部の突出部の帯電パターンを示す図である。

【図13】くし形構造部をCCD側に駆動する際に電極に印加される電圧のタイミングチャートである。

【図14】くし形構造部をCCD側に駆動する際の、初

8

期処理の次の段階における電極部の電極とくし形構造部の突出部の帯電パターンを示す図である。

【図15】くし形構造部をCCD側に駆動する際の、図14の次の段階の電極部の電極とくし形構造部の突出部の帯電パターンを示す図である。

【図16】くし形構造部をCCD側に駆動する際の、図15の次の段階の電極部の電極とくし形構造部の突出部の帯電パターンを示す図である。

【図17】くし形構造部をCCD側に駆動する際の、図16の次の段階の電極部の電極とくし形構造部の突出部の帯電パターンを示す図である。

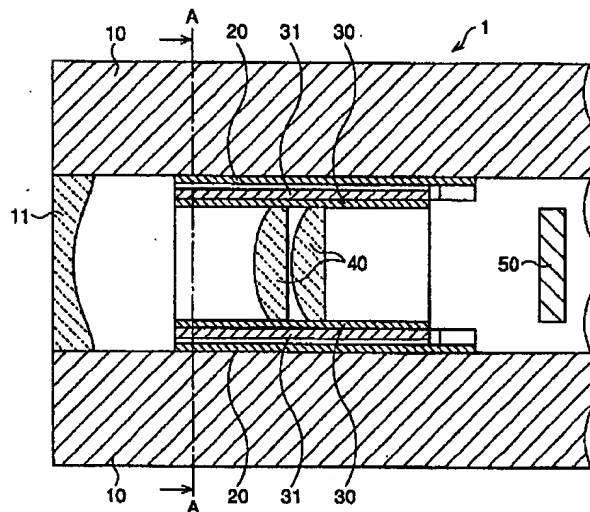
【図18】くし形構造部をCCD側に駆動する際の、図17の次の段階の電極部の電極とくし形構造部の突出部の帯電パターンを示す図である。

【図19】くし形構造部をCCD側に駆動する際の、図18の次の段階の電極部の電極とくし形構造部の突出部の帯電パターンを示す図である。

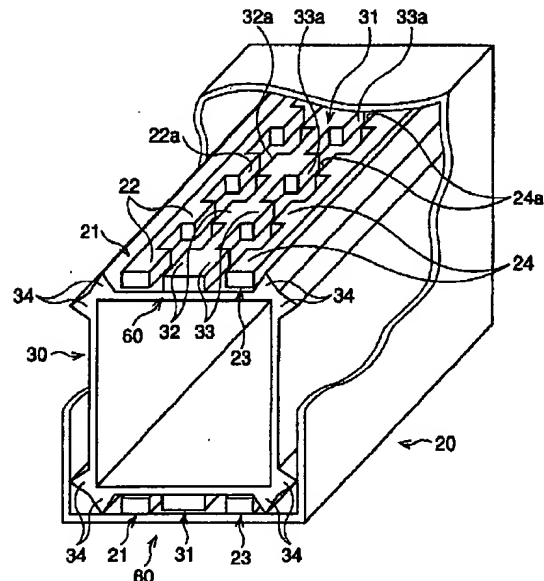
【符号の説明】

- 1 内視鏡
- 10 可撓管
- 11 観察窓
- 20 固定部
- 21 第1の電極部
- 23 第2の電極部
- 30 移動部
- 31 くし形構造部
- 40 対物レンズ
- 50 CCD

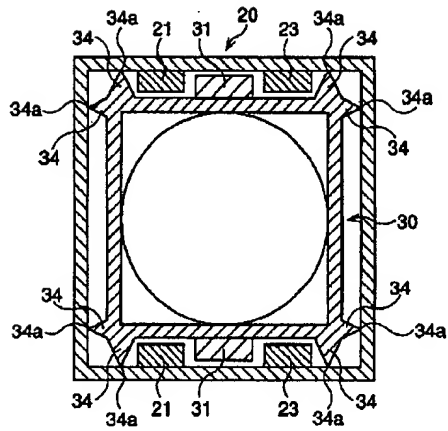
【図1】



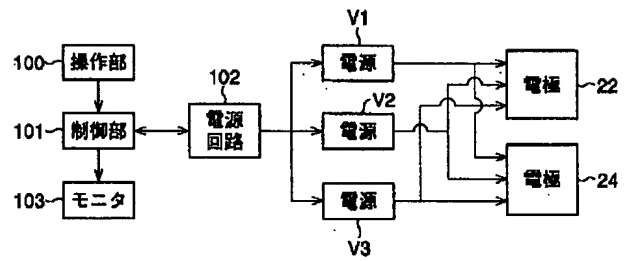
【図2】



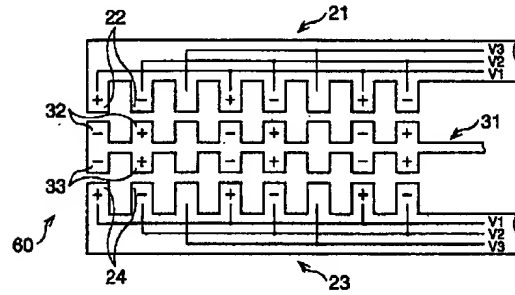
【図3】



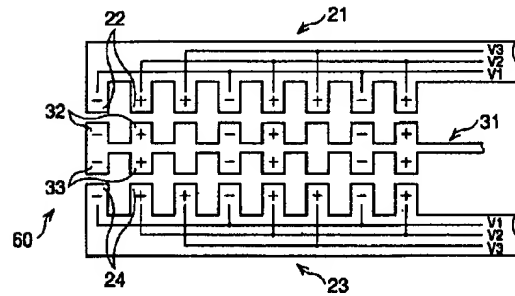
【図4】



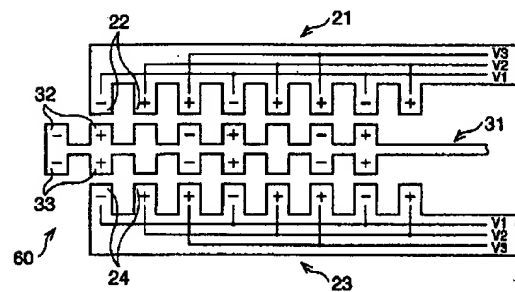
【図6】



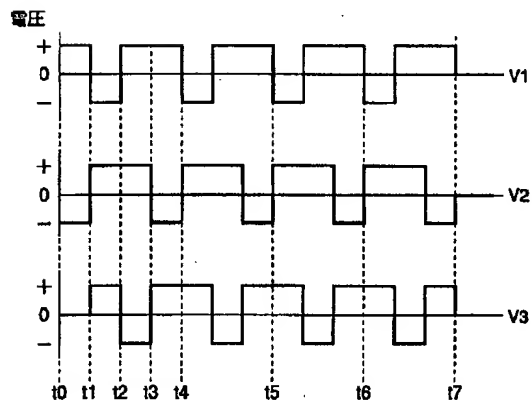
【図7】



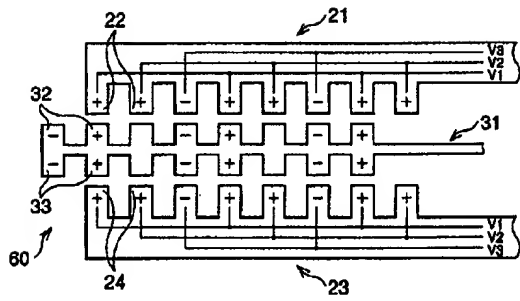
【図8】



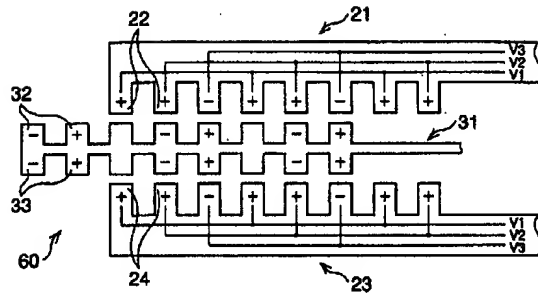
【図5】



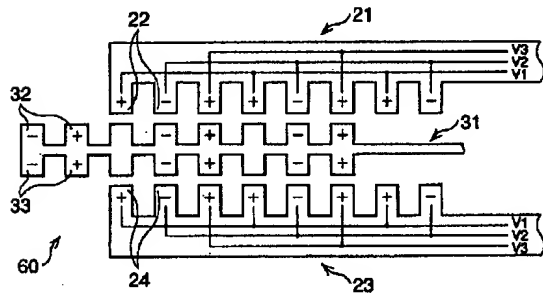
【図9】



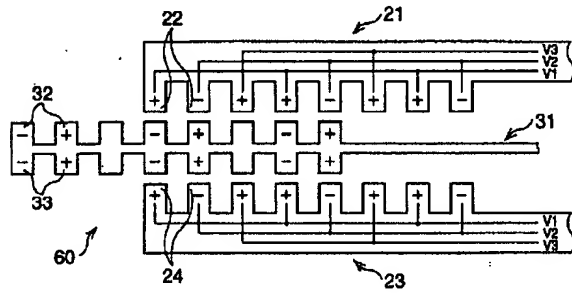
【図10】



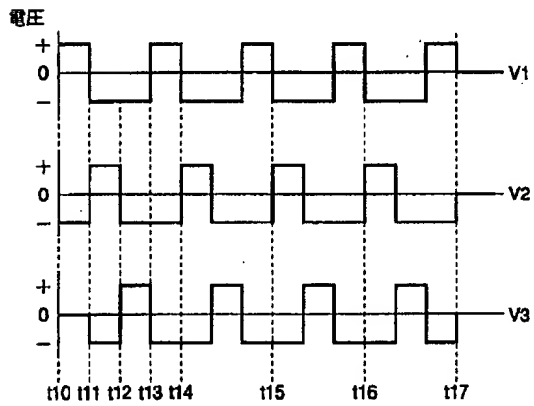
【図11】



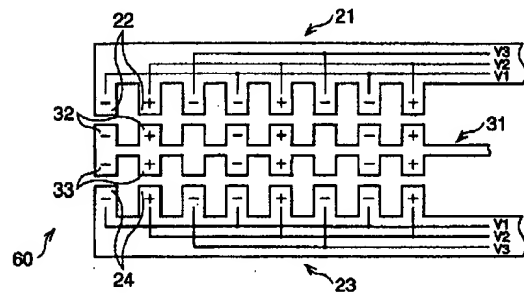
【図12】



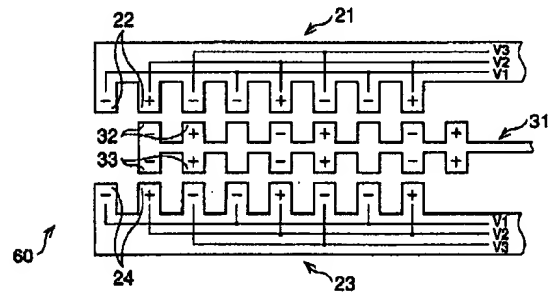
【図13】



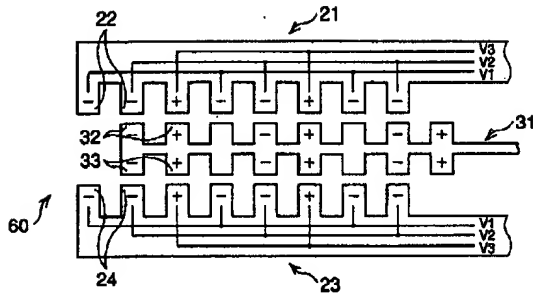
【図14】



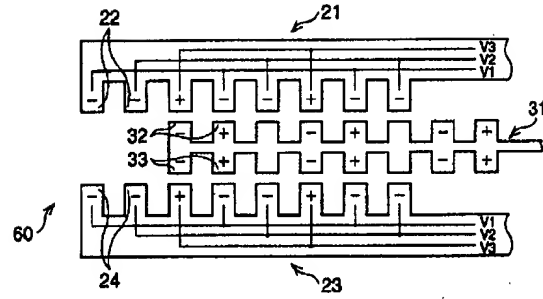
【図15】



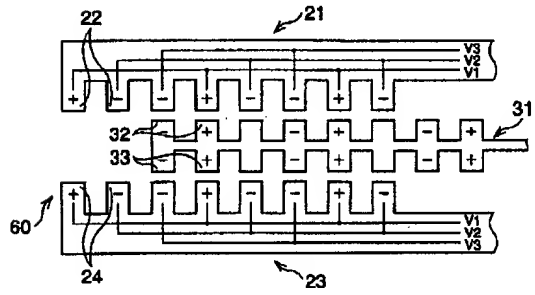
【図16】



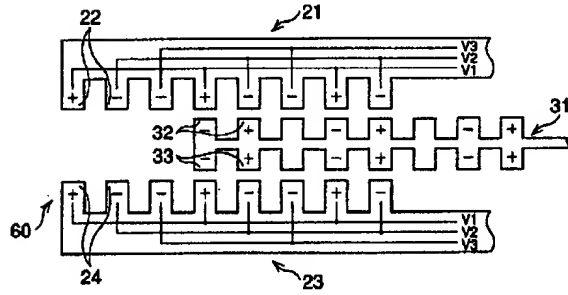
【図17】



【図18】



【図19】



DERWENT-ACC-NO: 1999-135885
DERWENT-WEEK: 199914
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Focal adjustment mechanism for lens used in
endoscope - has moving
piece which is moved by electrostatic actuator by relative
displacement in
electrode and comb type structure

PATENT-ASSIGNEE: ASAHI OPTICAL CO LTD [ASAO]

PRIORITY-DATA:
1997JP-0172919 (June 13, 1997)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES	MAIN-IPC	
JP 11004803 A	January 12, 1999	N/A
008	A61B 001/00	

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP11004803A	N/A	1997JP-0172919
June 13, 1997		

INT-CL (IPC): A61B001/00; G02B007/04 ; G02B023/26
ABSTRACTED-PUB-NO: JP11004803A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A moving piece (30) is moved by an electrostatic
actuator by a
relative displacement in the electrodes (21,23) and a comb
type structure (31).
The projections (32,33) with an insulator are arranged in
an extrusion towards
the electrodes. DETAILED DESCRIPTION - The electrodes
formed in a
predetermined pitch are arranged in the inner wall of a
fixed piece (20) in
parallel with the optical axis of an objective lens. The
comb type structure
is positioned between the electrodes.

USE - For lens used in endoscope.

ADVANTAGE - Reduces size of endoscope. DESCRIPTION OF
DRAWING(S) - The figure
shows the perspective diagram of the endoscope. (20) fixed
piece; (21,23)
electrodes; (30) moving piece; (31) comb type structure;
(32,33) projections.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.2/19

DERWENT-CLASS: P31 P81 S05 V07

EPI-CODES: S05-D04; V07-N02;